

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik secara umum ada beberapa unit pembangkit, saluran transmisi, distribusi dan beban. Seiring dengan berkembangnya pertumbuhan penduduk, industri, dan ekonomi menyebabkan kebutuhan energi listrik menjadi meningkat. Peningkatan energi listrik sangat berpengaruh pada kualitas daya listrik. Daya yang terbuang pada bentuk kerugian pada sistem distribusi itu sekitar 13% dari total daya yang dihasilkan [1]. Guna meningkatkan pengetahuan masyarakat akan kualitas daya listrik yang baik sebagai alasan perlunya memberi reaksi lebih dalam hal itu. Untuk pengoperasian energi listrik kembali normal setelah mengalami gangguan drop tegangan maka yang akan dibahas pada skripsi ini adalah profil tegangan, factor daya dan pengurangan rugi-rugi daya. Hal ini mengingat lokasi yang akan menjadi target penelitian memiliki profil tegangan yang buruk akibat gangguan dan jauhnya jarak konsumen dari pusat pelayanan sehingga mengakibatkan jatuh tegangan.

Penggunaan kapasitor bank adalah salah satu dari banyak langkah yang dapat diambil untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan kualitas tegangan listrik normal. Keuntungan menggunakan shunt atau bank kapasitor yang optimal termasuk memperbaiki profil tegangan, faktor daya, mengurangi rugi daya (besarnya keuntungan ini bervariasi tergantung pada lokasi sistem, ukuran, dan jumlah kapasitor) dan meningkatkan kapasitas tegangan untuk meningkatkan efisiensi. Efisien dalam pengertian energi yang diproduksi dapat digunakan secara maksimal oleh pelanggan atau tidak mengalami kehilangan energi pada jaringan maupun peralatan listrik seperti trafo sehingga akan memberikan keuntungan-keuntungan, misalnya penambahan kapasitas daya listrik akibat berkurangnya rugi-rugi daya.

Adapun berapa metode yang digunakan dalam penempatan kapasitor optimal seperti metode *Optimal Capacitor Placement* (OCP), *Genetik Algorithm* (GA), *Fuzzy logic*, *Accelerated Particle Swarm Optimization* (ASPO), dan *Real-Coded Genetic Algorithm* (RGA), setiap metode yang digunakan dalam menyelesaikan

penempatan kapasitor yang optimal memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri.

Pada skripsi ini akan menggunakan metode *Optimal Capacitor Placement* (OCP) dalam penempatan kapasitor guna menyelesaikan masalah perbaikan profil tegangan dan mereduksi rugi-rugi daya pada sistem jaringan distribusi 20 kV Penyulang Lambitu, Kalampa, dan Karumbu di PT.PLN (Persero) Area Bima. Hasil yang dicapai diharapkan dapat mengurangi kerugian daya serta meningkatkan nilai dan profil tegangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah pada skripsi ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan lokasi dan kapasitas kapasitor yang optimal pada jaringan distribusi 20 kV Penyulang Lambitu, Kalampa, dan Karumbu di PT.PLN (Persero) Area Bima?
2. Berapa peningkatan profil tegangan setelah penempatan kapasitor yang optimal pada sistem tersebut?
3. Berapa rugi-rugi daya yang dapat direduksi setelah penempatan kapasitor yang optimal?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan lokasi dan kapasitas kapasitor yang optimal pada jaringan distribusi 20 kV Penyulang Lambitu, Kalampa, dan Karumbu di PT . PLN (Persero) Area Bima.
2. Meningkatkan profil tegangan pada jaringan distribusi 20 kV penyulang Lambitu, Kalampa, dan Karumbu di PT.PLN (Persero) Area Bima.
3. Menentukan besar rugi-rugi daya yang dapat direduksi setelah penempatan kapasitor yang optimal.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang akan didapat dari penelitian ini antara lain berikut :

1. Mengetahui tempat dan kapasitas optimal kapasitor pada sistem.

2. Mengetahui profil tegangan sebelum dan sesudah penempatan kapasitor yang optimal.
3. Mengetahui rugi-rugi daya sebelum dan yang dapat direduksi setelah penempatan kapasitor yang optimal.

### 1.5 Batasan Masalah

Membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Skripsi ini membahas tentang penempatan kapasitor pada Jaringan Distribusi 20 kV dengan menggunakan *tool Optimal Capacitator Placement (OCP)* pada *Software ETAP Power Station*.
2. Analisa di lakukan hanya untuk penilaian beban yang ada.
3. Analisa pada sistem Jaringan Distribusi 20 kV pada Penyulang Lambitu, Kalampa, dan Karumbu di PT.PLN (Persero) Area Bima hanya menggunakan *software ETAP Power station*.
4. Tidak membahas tentang biaya pemasangan kapasitor.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan Skripsi ini adalah :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian. manfaat penelitian, batas masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Membahas sistem jaringan distribusi, aliran daya, kapasitor bank, rugi-rugi daya, jatuh tegangan (*Voltagedrop*) dengan optimasi penempatan kapasitor.

#### **BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Membahas masalah perbaikan profil tegangan dan mengurangi rugi-rugi daya, sebelum dan sesudah penempatan kapasitor.

#### **BAB IV : HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Membahas data analisis dan hasil analisis penempatan kapasitor optimal.

## **BAB V**

### **: KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari simulasi.